

## СПОСІБ ФОРМУВАННЯ КЕРУЮЧОГО ВПЛИВУ НА ЕЛЕКТРОПНЕВМАТИЧНИЙ АПАРАТ ПІД ЧАС КЕРУВАННЯ ЗЧЕПЛЕННЯМ

Корисна модель належить до машинобудування, а саме до автотранспортної техніки, і може бути використана в системах керування агрегатами трансмісії транспортних засобів, а саме у електронному блоці керування електропневматичного підсилювача керування зчепленням.

На даний момент, як у машинобудуванні, так і у автомобілебудуванні, широко застосовуються електропневматичні апарати керування агрегатами трансмісії. Для кожного агрегату використовують відповідний закон та алгоритм керування, що пов'язано із особливостями його роботи чи характеристиками. Зчеплення автотранспортних засобів не є виключенням. Воно має типову характеристику, під час його включення-виключення, із трьома зонами та суттєвою величиною гістерезису. Перша зона відповідає буксуванню зчеплення, друга відповідає переміщенню, що забезпечує чистоту виключення зчеплення, а третя забезпечує врівноваження зусилля з боку електропневматичного підсилювача під час виконання максимального ходу.

Відомі два способи формування керуючого впливу на електропневматичні клапани будь якого електропневматичного апарату [Електронний ресурс: Информационное обозрение: Автоматизация и производство №3(13) 1997. Режим доступу [http://www.kipshop.ru/aip/index.php?id=154&print=1&no\\_cache=1](http://www.kipshop.ru/aip/index.php?id=154&print=1&no_cache=1)], які були прийняті за прототип, як найбільш близькі за кількістю загальних ознак до рішення, що заявляється.

Основним завданням описаного способу керування є подолання гістерезису механізму зчеплення під час його ввімкнення, а саме швидке зрушування штоку електропневматичного підсилювача керування зчепленням при повністю вимкненому зчепленні (друга та третя зони згаданої характеристики).

Перший з відомих способів керування електропневматичними клапанами полягає у подачі на їх обмотку постійного електричного імпульсу, який переривається відповідно до позиційного алгоритму керування, у разі потрапляння сигналу зворотного зв'язку у межі зони нечутливості, коли величина сигналу зворотного зв'язку дуже близька до величини заданого сигналу.

Другий відомий спосіб керування електропневматичними клапанами полягає у подачі на їх обмотку серії електричних імпульсів відповідної частоти та скважності, які відповідають характеру зміни заданого сигналу. Ця серія імпульсів також переривається відповідно до позиційного алгоритму керування, у разі потрапляння сигналу зворотнього зв'язку у межі зони нечутливості, коли величина сигналу зворотнього зв'язку дуже близька до величини заданого сигналу. Такий спосіб керування дуже поширений бо дозволяє отримати високу точність роботи у багатьох випадках керування електропневматичними апаратами та у технічній літературі отримав назву – широтно-імпульсна модуляція.

Наведені способи керування забезпечують позиціонування штоку електропневматичного підсилювача зчеплення, проте мають деякі недоліки:

- керування за допомогою постійного електричного імпульсу вимагає застосування електропневматичних клапанів малого прохідного перетину та дуже високої швидкодії для забезпечення необхідної точності позиціонування штоку електропневматичного підсилювача зчеплення;

- керування електропневматичним підсилювачем зчеплення за допомогою широтно-імпульсної модуляції з відповідними параметрами частоти та скважності не здатне забезпечити швидке зрушування штоку електропневматичного підсилювача під час ввімкнення зчеплення. Причина полягає у характеристиці вмикання-вимикання зчеплення, а саме у згаданому раніше гістерезисі де значна зміна зусилля на штоці електропневматичного підсилювача супроводжується дуже малою величиною переміщення.

В основу запропонованої авторами корисної моделі поставлено задачу поєднання високої точності позиціонування штоку електропневматичного

підсилювача зчеплення та швидкого зрушування з положення, що відповідає повністю вимкненому зчепленню.

Сутність корисної моделі пояснюється схемою структури керуючого впливу на обмотки електропневматичних клапанів, приведеною на фіг. 1.

Запропонований спосіб формування керуючого впливу полягає у розділенні кожного з процесів вмикання та вимикання зчеплення на дві фази із різними параметрами подачі керуючих імпульсів на обмотки електропневматичних клапанів. Параметри керуючого імпульсу у фазі 1 (Ф1) та фазі 3 (Ф3) (фіг. 1) вибираються з урахуванням необхідності подолання гістерезису в механізмі при вмиканні і вимиканні зчеплення відповідно. Тривалість імпульсу  $impulst1$  у фазі 1 (Ф1) розраховується залежно від поточного положення штока, тривалість  $impulst3$  – залежно від швидкості переміщення педалі зчеплення. У фазах 1 і 3 керування здійснюється за рахунок зміни тривалості імпульсів, тривалість пауз  $pauset1$  та  $pauset3$  обирається мінімальною з точки зору технічної характеристики електропневматичних клапанів.

Відповідно, фази 2 (Ф2) і 4 (Ф4) потрібні для позиціонування штока виконавчого механізму. Тривалість  $impulst2$  розраховується залежно від швидкості переміщення педалі зчеплення, при цьому час  $pauset2$  задається мінімальним. В процесі вимикання зчеплення  $impulst4$  задається мінімальним, а керування здійснюється шляхом зміни тривалості паузи  $pauset4$  залежно від швидкості переміщення педалі зчеплення.

Під час регулювання положення штоку електропневматичного підсилювача керування зчепленням керуючі імпульси подаються наступним чином.

У стані спокою керуючі імпульси на обмотки подаються відповідно до величини заданого сигналу. При повністю вимкненому зчепленні (педаль зчеплення не натиснута) керуючі імпульси не подаються, обмотки електропневматичних клапанів знеструмлені. При натиснутій педалі зчеплення, у стані спокою (величина сигналу зворотного зв'язку близька до заданого), подається постійний імпульс на обмотку випускного клапана та на обмотку

впускного клапана. Це забезпечує закритий стан впускного та відкритий стан впускного клапанів.

У разі подачі оператором сигналу на виключення зчеплення (під час переміщення педалі) спочатку подається постійний імпульс на обмотку впускного клапана, що забезпечує його закритий стан. Після чого на обмотку впускного електропневматичного клапана подається імпульс та пауза фіксованої тривалості, які залежать від положення педалі керування зчепленням. Цей імпульс призводить до швидкого зрушування штока електропневматичного підсилювача з місця. Наступна серія імпульсів та пауз, що подаються на обмотку електропневматичного клапана, забезпечують відповідність швидкості переміщення педалі керування зчепленням та штоку електропневматичного підсилювача. Це досягається подачею серії імпульсів та пауз тривалістю, що залежить від швидкості переміщення педалі керування зчепленням.

У разі подачі оператором сигналу на включення зчеплення (під час переміщення педалі) спочатку знеструмлюється обмотка впускного клапана, що забезпечує його закритий стан. Після чого на обмотку впускного електропневматичного клапана подається імпульс та пауза фіксованої тривалості, які залежать від положення педалі керування зчепленням. Цей імпульс призводить до швидкого зрушування штока електропневматичного підсилювача з місця. Наступна серія імпульсів та пауз, що подаються на обмотку електропневматичного клапана, забезпечують відповідність швидкості переміщення педалі керування зчепленням та штоку електропневматичного підсилювача. Це досягається подачею серії імпульсів та пауз тривалістю, що залежить від швидкості переміщення педалі керування зчепленням.

Таким чином, вирішені поставлені задачі:

- збережена висока точність позиціонування штоку електропневматичного підсилювача зчеплення;
- забезпечене швидке зрушування штоку електропневматичного підсилювача зчеплення при його ввімкненні.

Використання приведеного рішення забезпечує якісну роботу пристроїв керування елементами трансмісії, як у плані їх швидкодії, так і питанні точності керування.

Заступник ректора

С.Я. Ходирев

Заявники-винахідники

В.О. Богомоллов

Д.М. Леонтьев

М.Г. Михалевич

В.І. Клименко

О.О. Ярита

Є.Л. Савченко

Ю.О. Рябуха

## ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Керуючий вплив на обмотку електропневматичного клапана, який складається з серії імпульсів та пауз, тривалість яких пропорційна швидкості переміщення педалі керування зчепленням, **який відрізняється тим, що** тривалість першого імпульсу та паузи серії пропорційна положенню педалі керування зчепленням та відмінна від тривалості інших імпульсів та пауз серії.

Заступник ректора

С.Я. Ходирев

Заявники-винахідники

В.О. Богомолів

Д.М. Леонтєв

М.Г. Михалевич

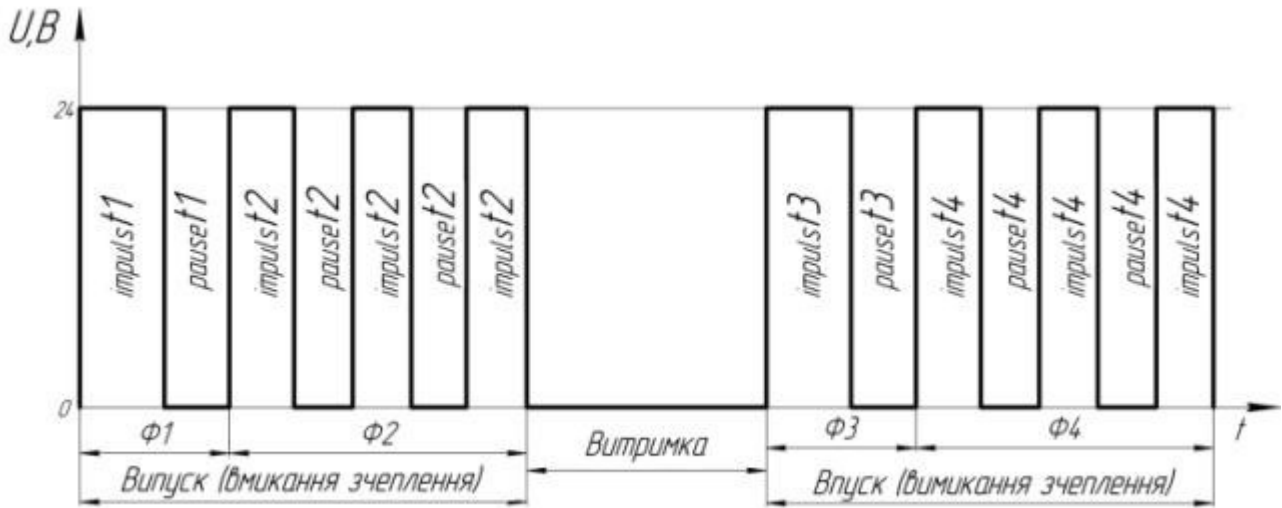
В.І. Клименко

О.О. Ярита

Є.Л. Савченко

Ю.О. Рябуха

Спосіб формування керуючого впливу  
на електропневматичний апарат під час  
керування зчепленням



Фіг. 1

## РЕФЕРАТ

Корисна модель належить до машинобудування, а саме до автотранспортної техніки і може бути використана в системах керування агрегатами трансмісії транспортних засобів, а саме у електронному блоці керування електропневматичного підсилювача керування зчепленням.

В основу запропонованої авторами корисної моделі поставлено задачу поєднання високої точності позиціонування штоку електропневматичного підсилювача зчеплення та швидкого зрушування з положення, що відповідає повністю вимкненому зчепленню.

Запропонований керуючий вплив на обмотку електропневматичного клапана, який складається з серії імпульсів та пауз, тривалість яких пропорційна швидкості переміщення педалі керування зчепленням, тривалість першого імпульсу та паузи серії пропорційна положенню педалі керування зчепленням та відмінна від тривалості інших імпульсів та пауз серії.

Використання приведенного рішення забезпечує якісну роботу електропневматичного підсилювача зчеплення, як у плані швидкодії так і питанні точності керування.

1 н.п. ф-ли, 1 іл.